

ESPACIOS CON ESTÉTICA SONORA

PACS: 43.55 / 43.66

Daumal i Domenech, Francesc; Valdés Orellana, Fernando
ETSAB, Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento Construcciones Arquitectónicas I
Av. Diagonal, 649, 08028 Barcelona, Tel: (+34) 689783748, (+34) 695581217
E-Mail: francesc.daumal@upc.edu, fervallor@gmail.com

ABSTRACT

If we want to obtain the Quiet (Q), silenced, or positive sounds, we must look for some parameters, and in fact the European standards require it, and the state standards begin to establish guidelines on this matter. There are physicists and engineers who are on the way to do it so, (they start to look for it)... but lacking the assistance of architects, planners, people worried on what is quality and even Aesthetics are missing, Aesthetics of a Sound Space. For example: "I feel very good here, but why?, Why to feel good when you are in a place that perhaps is in a louder level of sound? (but being a sound, not a noise).

RESUMEN

Si queremos obtener el Quiet (Q), el silencioso o el de los sonidos positivos, debemos buscar unos parámetros (y de hecho la normativa europea los exige, y la estatal empieza a dar pautas). Hay físicos e ingenieros que están allí (empiezan a buscarlos), pero en esta búsqueda faltan también los arquitectos, los urbanistas, los paisajistas, los antropólogos, ambientalistas, psicólogos, filósofos, etc. En definitiva faltan muchos profesionales y también la gente preocupada en lo que es la calidad, y la Estética Sonora de un espacio. Por ejemplo: "me siento muy bien aquí, pero ¿por qué?, ¿Por qué se siente bien cuando se está en un lugar donde quizás hay más nivel de sonido? (pero es sonido, no ruido).

1. INTRODUCCIÓN

Diversas normativas acústicas se refieren al entorno tranquilo, a los espacios existentes entre edificios, a los parques, y a los sonidos de los espacios naturales. Por fin dejamos de hablar del ruido para pasar al ambiente acústico agradable. Pero como lo caracterizamos ¿Por su nivel sonoro? ¿Qué es hermoso y bello desde el punto de vista acústico?, ¿Aquello que no supera un nivel de ruido determinado, o es algo más? Si se formula la pregunta a un músico, nos responderá que el término de Estética Sonora es muy amplio, e incorpora orden, complejidad, armonía, pero eminentemente tiene en cuenta la sensación que la música produce en el receptor. ¿Y si se lo preguntamos a un escultor sonoro?, ¿o a un paisajista sonoro?, ¿o a un ciudadano con oídos activos?, ¿y a un usuario del retiro, o a un naturista, a un filósofo?, ¿y si nos preguntamos a nosotros los acústicos? Quizás no todos pensemos igual ¿o sí? Más allá de la naturaleza del sonido, la personalidad de cada uno, el estado psicológico del momento o la experiencia vivida, hacen que otorguemos al sonido un significado u otro y, por tanto, que nos despierte unas determinadas sensaciones. Estos aspectos abarcan al ámbito individual, pero también responden a valores culturales. La cultura en la que nacemos y crecemos, condiciona la forma en que miramos, sentimos y entendemos el mundo. Una misma música, por ejemplo, puede ser considerada como sonido o como ruido, en función de los patrones culturales del grupo de pertinencia o de referencia de quien la escucha

¿Cómo se define el entorno sonoro tranquilo?

Básicamente la normativa habla de lugares donde el ruido ha de quedar acotado a unos niveles bajos, pero no está hablando para nada de qué es lo que va a llenar aquellos silencios.

¿Qué falta en la definición?

Aquello que hace referencia al sonido positivo. Hay que poner sonidos. Deben generarse unos sonidos para que se defina no solo el entorno tranquilo, sino para crear un entorno agradable sonoramente, y para ello hay que diseñar y construir los espacios para que recojan o tengan unos sonidos en sí mismos.

De que sea agradable lleva aparejado el estudio de La Estética Sonora. El presente trabajo contiene parte de los resultados iniciales de la tesis doctoral que realiza uno de los autores bajo el nombre: "Estética Sonora. Hacia una Definición de los Indicadores de la Calidad Sonora del Ambiente Exterior y su Aplicación al SIG, Caso: El Ensanche de Barcelona"

2. PROBLEMAS

2.1 El arte. El sonido también es arte. Lo único que actualmente medimos es el nivel de ruido. Es evidente que desde el ámbito sonoro, la ciudad no debe medirse exclusivamente por su ruido. Es preciso encontrar aquellos parámetros que representan el conjunto de sonidos (positivos y negativos) que intervienen en ella.

2.2 Los Parámetros Sonoros. Poco sabemos sobre cómo acotar los aspectos cualitativos del entorno. Los sonidos procedentes de fuentes comunes (vegetación, pájaros, agua, etc.) deben poder distinguirse de aquellos poco comunes, particulares, foráneos, simbólicos, etc

2.3 La Psicoacústica. A medida que el paisaje sonoro se deteriora, disminuye proporcionalmente la consciencia de las sutilezas del medio ambiente sonoro. Como resultado, el significado que el sonido tiene para el oyente en los paisajes sonoros contemporáneos tiende a polarizarse en dos extremos "ruidoso" o "silencioso"; apreciable o no apreciable; bueno (me gusta) o malo (no me gusta).

2.4 La Existencia del Ruido. Cada vez más, las grandes ciudades contemporáneas están sumergidas en un nuevo sonido homogéneo que tiene como gran protagonista el tránsito. Ese sonido hace que el ambiente acústico de aquellas ciudades sea cada vez menos placentero.

2.5 El Enmascaramiento y los perfumes sonoros. En el mundo desarrollado, el sonido tiene menos significado, y la posibilidad de experimentar con sonidos "naturales" decrece con cada generación, debido a la destrucción de los hábitats naturales. Como resultado, muchos individuos tratan de bloquearlo por medio de la instalación de ventanas dobles o de perfume sonoro acústico. La música –utilizada como paisaje virtual – a menudo se usa en este tipo, en este contexto, como medio para controlar un medio ambiente acústico agresivo, en lugar de como su expresión natural.¹

3. LA ESTÉTICA SONORA DEL ENSANCHE DE BARCELONA

¿Cómo suena Barcelona? El paisaje sonoro de Barcelona es el de una ciudad compacta, moderna, donde conviven diferentes usos de territorio. La fuente de ruido principal proviene del tránsito rodeado (ruido de fondo), aunque los habitantes se quejan más de los sistemas de climatización, ventilación, y del ocio en la noche.

Mientras el ruido del tránsito es común en toda la ciudad, en determinadas zonas destacan otros tipos de fuentes sonoras que proceden de pocas actividades industriales, pero cada vez

mas de los usos comerciales y de las actividades de ocio nocturno. Barcelona hace años que trabaja para reducir los ruidos presentes en sus calles, ya que desde 1999 las ordenanzas del Medio Ambiente regulan la contaminación acústica.

Al adentrarnos en los barrios nos encontramos con diferentes organizaciones de edificación: casco antiguo, ensanche y poblaciones anexadas. Cada una de estas tiene una construcción con una historia y, un tejido social que lo conforma. El propósito de este apartado no es el de analizar el conjunto de estos espacios y de cómo juegan un papel en la ciudad, ni tampoco la forma urbana y su importancia con el camino de transmisión de los sonidos – que no es motivo de esta investigación- sino de describir los sonidos particulares que se diferencian de aquellos que resultan molestos, en un intento por descubrir el espacio sonoro.

Esto se realiza analizando 44 patios interiores existentes en el Ensanche de Barcelona, donde se estudian los aspectos Arquitectónicos – Urbanísticos, vinculados con aquellos del ámbito de la geo referenciación objeto de la tesis referenciada.

Esta investigación pretende recobrar la riqueza de los sonidos de estos espacios, diferenciándolos de los ruidos, así como predisponer al oído para futuras incursiones en el barrio. El campo seleccionado para el análisis, es este conjunto de pequeños patios interiores dentro de El Ensanche configurado por las zonas de La Sagrada Familia, Arco del Triunfo, Eixample Derecha, Antigua Eixample Izquierda, Nueva Eixample Izquierda, y Sant Antoni.

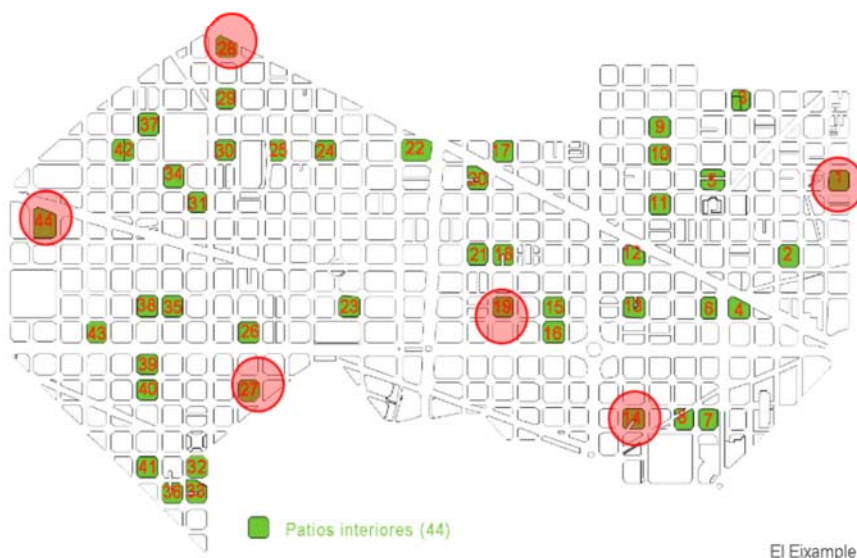


Ilustración 1: Localización en el Ensanche de Barcelona de los 44 patios interiores objeto de estudio
(Fuente Propia)

4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

4.1 Encuestas: Es preciso preguntar a los ciudadanos y habitantes de la ciudad si consideran tranquilos los lugares que la normativa dice ser tranquilos, pero además debe tomarse en consideración que las experiencias audiométricas acusan diferencias en la sensibilidad del oído según la edad, el sexo e incluso la nacionalidad de los sujetos experimentados.

- ¿Por qué es preciso realizar la encuesta?

- Porque las personas tienen en general más información sobre los aspectos negativos de los sonidos y no de lo positivo.
 - Para determinar el detalle de escucha de las personas.
 - Para medir el nivel de preocupación / consciencia de los efectos negativos de la contaminación sonora.
- ¿A Quién van dirigidas las encuestas?
 Las experiencias audiométricas acusan diferencias en la sensibilidad del oído según la edad, el sexo e incluso la nacionalidad de los sujetos experimentados. Por esta razón se toma en cuenta un público de todas las edades, definiendo nacionalidad y sexo, de la población encontrada en el Ensanche de Barcelona.
 - ¿Cuál es el tamaño de la muestra?
 Para determinar el tamaño de la muestra, o el número de encuestas que se requieren, se toma en cuenta la siguiente información: público objetivo, constituido por niños, jóvenes, y adultos, del Ensanche de Barcelona, está conformada por una población de 262,485 personas, según fuentes estadísticas. Un nivel de confianza de 95% y un grado de error de 5% en la fórmula de la muestra:

$$n = (Z^2 pqN) / (Ne^2 + Z^2 pq)$$
 donde:
 - ✓ Nivel de confianza (Z) = 1.96
 - ✓ Grado de error (e) = 0.05
 - ✓ Universo (N) = 262, 485
 - ✓ Probabilidad de ocurrencia (P) = 0.5
 - ✓ Probabilidad de no ocurrencia (Q) = 0.5
 - ✓ $n = (1.96)^2 (0.5) (0.5) (262,485) / ((262,485) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5))$
 - ✓ $n = 252,090.594 / 656.2125 + 0.9604 = 252,090.594 / 657.1729 = 383.598$
 Implica, que se precisan 384 encuestas

4.2 Mediciones: se han tomado mediciones acústicas de los diferentes patios estudiados en el Ensanche de Barcelona, para ver si realmente son tranquilos o no. Se trata de medir para comparar con el término “tranquilo”. Al utilizar la palabra “medir” nos referimos sonométricamente a través del Sonómetro, para poder obtener datos lo más exactos posibles, y para emitir un resultado objetivo.

Identificación sonora del punto de registro:

- Grabación o registro sonoro: se han hecho registros de un minuto a tres minutos aproximadamente, en función de la fuente estática o dinámica (en movimiento). Esta última a modo de itinerario sobre todo en vías largas y que cuenta con diferentes paisajes a lo largo del recorrido.
- Ruido de fondo: se toma el mínimo y el máximo medido en un minuto. Esta medición se lleva a cabo al mismo tiempo que el registro sonoro. Para este punto se toman en cuenta las posibles alteraciones sonoras, como el paso de una ambulancia, el estallido de un petardo, el paso de una moto acelerada, o algún otro; a fin de no alterar el valor de la medición y no tomar en cuenta estas contribuciones en el nivel de fondo máximo. La unidad adoptada es dB(A).
- Fuentes sonoras: a partir de lo que se capta en el momento de la grabación se toman datos de varias fuentes sonoras identificables. Esto permite reconocer algunas de las fuentes sonoras, previo al análisis de las mismas, y contar con tres tomas del mismo lugar, lo cual permite realizar comparaciones para encontrar constantes sonoras y similitudes.

4.3 Instrumental empleado. Es muy sencillo, y se propone esa sencillez precisamente para que esté al alcance de cualquier persona en otras ciudades.

4.3.1 Software Adobe Audition: Se adopta este software al ser una herramienta intuitiva que permite conseguir un alto rendimiento en edición, mezcla, restauración y efectos de sonido, gracias a las nuevas y potentes funciones, como con la ampliación de clips en tiempo real, la alineación de voz automática y la compatibilidad con superficies de control. (Precio: 25 euros al mes)



Ilustración 2: Software Adobe Audition
(Fuente: Google)

4.3.2 Aplicación Audio Tools: Debido a que es una suite de aplicaciones de nivel profesional de análisis de audio y acústica. Representa un conjunto de herramientas profesionales SPL, RTA, Generadores, ámbitos de audio y grabador. (Precio: 17 euros)



Ilustración 3: Aplicación AudioTools
(Fuente: Google)

4.3.3 Micrófono profesional MicW i266: Se utiliza el micrófono que se suministra con una cápsula pre-polarizada probada en un entorno de alta temperatura y humedad durante más de 24 horas. Se trata de un micrófono monofónico cardioide recomendada para un sonido de alta calidad. Viene provisto con un parabrisas necesario para reducir el ruido del viento en ambientes al aire libre. Se ajusta a las directivas de marca CE pertinentes aprobadas por la Comisión Europea. (Precio: 108 euros)



Ilustración 4: Micrófono MicW i266
(Fuente: Google)

4.4 Fichas

Se han realizado unas fichas de cada localización, que tienen por objeto poner en evidencia los parámetros empleados y facilitar el análisis del paisaje sonoro de la zona de estudio, con el fin de poder contar con una descripción más detallada. Se pretende con ello contar con el registro sonoro y catalogación de los patios interiores del Eixample de Barcelona en 3 momentos diferentes del día: día laborable mañana (8:00-12:00), día laborable tarde (12:00-18:00) y día festivo mañana o tarde.

En la ficha se relacionan además:

- Datos ambientales genéricos: Tal como la fecha y hora, la zonificación con sus medias de área, localización; estos datos de temporalidad y ubicación son importantes para conocer la estación del año y los horarios en que fueron hechas las muestras con precisión. Esta información es indispensable para el análisis posterior de los estados comparativos del tiempo pero también del espacio. Tomando en cuenta este dato se pueden encontrar ciertos comportamientos del sonido en el mismo sitio en las tres muestras que se han medido sobre cada uno de los espacios seleccionados.
- Grabaciones: Con el fin de tener un control detallado de los puntos interesantes donde se realizaron las grabaciones ya sean puntuales o en movimiento, el recorrido que se realizó, y el tiempo de duración de cada una de ellas. En promedio se hacen entre 6-8 grabaciones por patio interior y por horario, es decir que en total hay entre 18-24 grabaciones.
- Espacio: Este campo es fundamental, ya que nos da la pauta de la actividad que los usuarios le dan al patio interior, tomando en cuenta la edad de cada uno de ellos, y el uso que están realizando en ese preciso momento.
- Entorno: Hay elementos urbanos que permanecen en estos espacios para el confort del usuario, y su actividad depende de ellos, clasificándose de la siguiente forma:
 - Mobiliario: Sillas, bancos, fuentes, carteles, esculturas, bebederos, kioscos, papeleras, teléfonos, alumbrado, juegos infantiles, juegos de mesa, etc.
 - Edificios: datos como la altura del perímetro del patio interior, patios de principales, así como el número aproximado de pisos de los mismos.
 - Vegetal: Cantidad y tipos de árboles, arbustos, cobertores horizontales y cobertores verticales.
- Datos ambientales sonoros: para esta parte se toman los datos que se recaban con posterioridad en la web del Servei Meteorològic de Catalunya, tomando en cuenta la hora y el día en que se han hecho los levantamientos sonoros y en base a los datos que se recaban. Se anotan:
 - Temperatura (grados centígrados - °C)
 - Humedad relativa (porcentaje - %)
 - Velocidad del viento (metros por segundo - m/s)
 - Presión atmosférica (hecto pascales - hPA)
 - Precipitación (mm) / unidad equivalente a litros por m2.
 - Ruido de fondo máximo (dBA)
 - Ruido de fondo mínimo (dBA)
- Fuentes sonoras existentes: En los levantamientos llevados a cabo se realiza paralelamente un mapeo de los sonidos que se perciben en el lugar con la siguiente clasificación:
 - Naturales: arena, agua, grava, hojas.
 - Transporte: Autobuses, cláxones, ambulancias, coches, avión.
 - Servicios: Butanero, limpieza, música ambulante, música comercio, obras.
 - Juegos: Bicicletas, niños jugando, patineta, pelota, otros.
 - Mecánicos: Ascensor, aire acondicionado, escaleras, etc.
 - Animales: Gatos, aves, perros, etc.
 - Consumo: Bares, terrazas, puestos ambulantes, etc.
 - Señalética: Timbres, campanas, etc.
 - Otros: Pasos, puertas, ventanas, persianas, toldos, cristaleras, etc.
- Materiales: Los patios interiores son áreas verdes en medio de edificios, por lo cual sus materiales nos dan características acústicas muy distintas unas de otras. Es por ello que se ha hecho una pequeña clasificación:

- Pavimentos: Parquet, granito, madera, cemento, arena, piedra
 - Banquetas: Parquet, granito, madera.
 - Paredes: Piedra seca, morteros, rejas, vegetaciones rampantes, etc.
- Nivel de ruido: Se toma en cuenta el nivel de ruido que tenemos alrededor de las calles de cada patio interior, y se contrasta con el ruido de la gente.
 - Propiedades físicas del perímetro: Lo distinguen los tres tipos de propiedades acústicas, como la reflexión, absorción y la transmisión por cada muro de cada patio interior del que está conformado.
 - Planos: En los planos se trata de graficar con una simbología propia los sonidos que se encontraron en el momento de los levantamientos y que en su mayoría son fijos, es decir que permanecen en el tiempo, como lo son los sonidos provenientes de los comercios, por ejemplo, o bien el horario, como el de los niños del colegio jugando en la plaza. También hay los sonidos que son temporales, es decir aquellos que se percibieron en solo una de las varias visitas al sitio. Esto permite compararlos y encontrar constantes entre los mismos, así como identificar el papel de ciertos elementos arquitectónico-urbanísticos. Los registros sonoros pretenden a su vez formar parte del Patrimonio Sonoro del Distrito, el cual se encuentra desde hace varios años en constante transformación, y donde quizás inciden paisajes sonoros en la actualidad que están por extinguir.

LEGENDA

GENERALES

- REC: RECORRIDO
- SUELOS:
 - RECIENTE
 - ARENA
 - CEMENTO
 - LADRILLO
- MOBILIARIO:
 - BANCAS
 - BEBEDERO
 - BICICLETA
 - FUENTE
- VEGETACION:
 - PALMERAS
 - ARBOLES
 - GRAMA
 - ARBUSTOS
- MUROS:
 - REFLEXION
 - ABSORCION
 - TRANSMISION

FICHA PATIO INTERIOR

ESCALA: 1 CM = 10 M

DATOS

FECHA Y HORARIO: 17/02/2011 11:30 AM

UBICACION: 17/02/2011 11:30 AM

LOCALIZACION: 17/02/2011 11:30 AM

ESPACIO: 17/02/2011 11:30 AM

GRABACIONES

ACTIVIDADES: 17/02/2011 11:30 AM

FUENTES SONORAS

NATURALES: 17/02/2011 11:30 AM

ARTIFICIALES: 17/02/2011 11:30 AM

MATERIALES DE LOS MUROS PERIMETRALES

MATERIAL: 17/02/2011 11:30 AM

GRABACIONES

ACTIVIDADES: 17/02/2011 11:30 AM

FUENTES SONORAS

NATURALES: 17/02/2011 11:30 AM

ARTIFICIALES: 17/02/2011 11:30 AM

MATERIALES DE LOS MUROS PERIMETRALES

MATERIAL: 17/02/2011 11:30 AM

Ilustración 5: Modelo de ficha del patio interior número 44 de El Ensanche de Barcelona, correspondiente a una de las 6 fichas completas elaborados hasta la actualidad. **(Fuente Propia)**

- Fotografías: Se realiza un registro fotográfico panorámico que abarca los 360 grados del patio interior.
- Otros: Además de todo lo anterior, se realiza un archivo por materiales, vegetación, uso, etc.

5. CONCLUSIONES

La sociedad ha intentado por más de un siglo erradicar los distintos tipos de ruidos que genera, pero no se ha detenido suficientemente a crear sonido agradable. «Se pretende demostrar que, agudizando nuestro oído, podemos también encontrar unas herramientas acústicas de diseño para el gozo del espacio realizado por y para el ser humano. Cualquier arquitectura, y cualquier ciudad, vieja o nueva, si se lo propone puede llegar a diseñar su sonido» «Por descontado el ruido no es el único sonido que existe en las edificaciones y en los espacios urbanos. También existen sonidos positivos, comprendidos dentro de una poética acústica, que inclusive puede llegar a hacer positivos los ruidos si estos son tratados convenientemente.»

La contribución de este estudio es analizar, como muestra, el ambiente sonoro de los 44 patios interiores escogidos en El Ensanche de Barcelona, donde habrá una gestión de información geo referenciada en la que se definirán los conceptos que se quieren que aparezcan en el SIG. En el SIG, el reto consiste en hacer las preguntas adecuadas en función a toda una base de información en la que se deben definir unas categorías objetivas, para identificar estos espacios estéticos. Partiendo de la hipótesis que lo tranquilo me lleva a lo agradable.

Hay que recordar que la definición de lo tranquilo ya nos lo dice la normativa, pero no de la Estética Sonora en un contexto exterior – urbano; y esta será una de las aportaciones de la presente investigación siendo geo-referenciado. A la vista de lo que hay escrito sobre la estética sonora, y visto que nadie ha hecho nada parecido sobre el Eixample de Barcelona es lo que justifica y avala que la investigación sea original, aportando aspectos novedosos al conocimiento, como esta nueva definición «Estética Sonora», y la metodología desarrollada.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Daumal Domenech, F. Aportación a los sonidos de la arquitectura: La tonalidad. Barcelona: Ediciones UPC, SL. (1992).
- Daumal Domenech, F. Arquitectura, acústica, poética y diseño. Barcelona: Editorial UPC, SL. (2002).
- Daumal Domenech, F. Arquitectura acústica 3, rehabilitacion. Barcelona: Ediciones UPC, SL. (2007).
- Lynch, Kevin. La Imagen de la Ciudad. (2006)
- Generalitat de Catalunya, Servicio Metereologico (2013)
- Schafer Murray, R., El nuevo Paisaje Sonoro (1977)
- Schafer, R. M. (1965). El compositor en el aula. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Schafer, R. M. (1967). Limpieza de oídos. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Schafer, R. M. (1993). Voice of tyranny: temples of silence. Ontario: Arcana.
- Schafer, R. M. (1994). The soudscape: our sonic environment and the tuning of the world. Rochester, VT: Destiny Books.
- Psicoacústica. (2012). Tratamientos Acústicos. Obtenido de <http://www.psicoacustica.com/>